

自來水監控系統監視警報處理與調配管理之探討

Study on The Alarm Processing and Distribution Adjustment Management of SCADA System

* 朱健行

Chu. Cheng. Hsing

摘 要

自來水是現代都市化用水之必備資源，除了能提昇都會居民生活的品質外，具備健全的淨配水系統，與完善的用水設備是現代自來水事業的要務；著重管理時代的今日，台北自來水事業處供水範圍遼闊，系統管網複雜，為確保系統發揮正常功能，減少意外發生，擬學習先進國家自來水調配工程與操作管理之方法，由於近年來電子工業發達，皆已利用電傳資訊系統傳遞訊息，以達監視與控制自來水配水管網之目的，因此決定建立「大台北區自來水監控系統」，本工程係使用 S / 3 SCADA 系統，以期提高供水效率與配水品質，成立了一套完善的自來水監控系統。本系統就設計理念而言，具有掌握調度、精確可靠、高穩定性、雙重保護、彈性擴充、使用方便等效能，系統主要功能是監視、控制、調配管理、維修管理，然而因系統龐大，本研究只概略的介紹監控架構、監視範圍，針對監視警報作業處理，作經驗性的探討，並嘗試介紹調配管理之各項作業，以便未來能確實發揮監控系統的完善功能，由於系統建立繁雜，而作業過程往往有意想不到的狀況發生，故並非盡善盡美，尚祈自來水界先進給予最多的指正，以便本系統功能正常發揮，達到設立之標的。

* 台北自來水事業處監控中心 工程員

一、前 言

完善的自來水系統為現代都市之必要條件，同時更反映一個國家其國民之生活水準，由於自來水建設是一項長期性的工作，必須繼續不斷的擴充改善，才能因應未來經濟發展，滿足社會進步的需求，自來水監控系統就是在如此的需要下建立，由於近年來水資源開發單價成本高漲，漏水量偏高，必須引進電腦資訊科技與最佳供水管理模式，則可以用經濟有效之方法，使供水區域內保持適當供水壓力與充足水量，提高系統效率與供水品質；因此建立監控系統之目的有：〔5〕

- (1)迅速掌握配水系統壓力變化情形
- (2)配水系統壓力分佈之均勻化
- (3)供水與配水系統靈活調度
- (4)降低漏水率
- (5)意外事件之預防與及早偵測
- (6)增進意外事件之應變能力
- (7)建立供配水系統之資料庫
- (8)建立長期與短期供配水量之預測
- (9)各種供配水設備（如抽水機）運轉資料之統計
- (10)建立各供配水設備預防保養之制度，降低設備故障率
- (11)建立各種供配水設備之備品庫存表
- (12)減少操作人員，提高操作水準

如此可使輸配水管理時更加安全、迅速、便捷，確保供水區域內用水需求，現階段著重於提昇管理技術，可使得監視功能發揮應有之功效，

而有關控制功能，因組織編制因素，加壓站控制權是由供水科加壓小組掌管，待未來組織架構改善重組後，將使監控系統發揮最大功效。本文特就近程內可達到的目標，例如使監視警報作業達到最佳處理效果，而遠程計劃之調配管理如何深入規劃研究，進入實用階段，確實發揮電腦快速計算大量儲存的功能，部份研究仍屬個人淺見，尚祈多所批評指正。

二、監控系統之建立〔1〕

本處建立大台北區自來水監控系統，內容包含中央管制中心簡稱「監控中心」乙處，分區監控站二處，大型加壓站監控點12處，系統監視點共92點及各種計測設備，將配水池之水位，流量計之流量，配水系統之壓力，抽水機的操作及運轉狀態加以監視，以全盤掌握系統水量調配及壓力變化情形，未來本處將視需要增設偵測點，並逐步將各種控制設備予以自動化，期使資料的收集、研判，以致於操控各項設備，均能由監控系統來處理，以發揮系統效益。

2.1 系統架構與範圍〔1〕

本系統於本處內設置中央管制中心乙處，負責中央管制區內（台北市舊市區、南港、內湖及三重地區）之加壓站、配水池與流量、壓力監視點之資料收集整理，另設二個分區監控站與中央管制中心連接。其中大同監控站管轄士林、北投及陽明山地區，中和監控站管轄中和、永和、新店、木柵及景美地區。中央管制區各點之運轉資料直接傳至中央管制中心，而其他地區之運轉資料則分別傳至其管轄之分區監控站，經電腦處理集中後，再傳至中央管制中心供綜合監視、記錄、分析與研判之用，系統架構如圖1。

2.2 中央管制中心〔2〕

中央管制中心為本系統之最上層機構，負責全台北區供配水系統之監視、調配、控制及資料庫之管理。對下除與中央管制區內各加壓站、配水池及其他監視點相連，收集各項操作資料、警報或故障訊息，並控制各大型加壓站抽水機、閘類等設備之操作外，另與大同分區監控站及中和分區監控站相連，接受該二分區監控站傳來之資料，綜合整個供水區之全部運轉資料，進行長期與短期需水預測等分析，以供設備運轉操作之參考。另亦設置遙控操作桌，可對供水區內各個重要加壓站進行遙控操作，其操作示意圖，如圖2，資訊設備架構如圖3。

2.3 分區監控站

分區監控站計有大同與中和二處，所使用的設備及軟體均相同，除監視區域不同之外，其架構在細節上並無差異，與中央管制中心比較而言，僅軟體上的「特殊功能」未具備外，其餘在架構上則相同；二分區監控站操控示意圖，如圖4，資訊設備架構如圖5。

2.4 監視定義

為了使自來水設備規模正常化，企圖使其安定、合理、有效率的運用，監視設備欲達到高信賴性與優越的監視性能，則需有數種必備的性質，即監視設備除了具備高度性能外，必須滿足安定的、有效率的、合理的營運目標，且需能達到省力化的作用，因此若以有限的人員欲達到以往的管理運用方式，則監視設備採用電腦來執行運作是很重要的。

通常監視設備，有三大重點：

- (1)監視設備，是對設施運轉的偵測（監視的定義）。
- (2)監視設備是各種資訊傳送的裝置，應擁有正確迅速的傳遞機能。
- (3)記錄方式，應使其保持正常的記錄資料，內容與資料應正確無誤。

監視設備是自來水設備運轉管理中，人機介面的重要設備，能提供相關的設備與機器運轉狀態或故障狀況，且將淨水與配水設備之各種量測儀器的資訊，依據目標、用途整理後，綜合提供給操作人員，期望資訊能迅速確實，以便系統運作正常。

2.5 終端機全面監視 [3]

彩色終端機（監視系統內設備）能顯示下列資料：

- (1)全供水區配水管示意圖
- (2)局部狀況顯示圖
- (3)趨勢圖（即時與歷史趨勢圖）
- (4)警報狀態顯示
- (5)統計表

在彩色終端機上有以下諸畫面，提供操作人員所必需之資訊，這些畫面是：

- (1)全覽圖（ Overview Display ）
- (2)面板圖（ Faceplate Display ）
- (3)條狀圖（ Bar Graph Display ）
- (4)群列表（ Group List Display ）
- (5)即時趨勢圖（ Current Trend Display ）
- (6)歷史趨勢圖（ Historical Trend Display ）
- (7)單點資料顯示（ Single Point Display ）
- (8)警報顯示圖（ Alarm Review Display ）
- (9)動態圖形顯示（ Graphic Display ）

2.6 監視點功能

監視點的監視內容包括簡易加壓站之運轉監視、管線重要節點及末端處之流量或壓力監視、高地配水池之水位監視等，以便收集各處之流量、壓力或水位值，作為全供水區供配水之依據。監視點採用遠方終端裝置（RTU）為其主要資訊設備，該設備係以微處理機為核心之資料收集與監視裝置，能接受各種壓力、流量與溫度之類比信號輸入及各種閘門與開關等數位信號輸入，自動執行資料收集與監視功能，且可透過數據機接受上級命令，即時執行與反應以達遠方監視之功能。

三、警報處理〔5〕

一般操作員通常在電腦終端機畫面即時趨勢圖中，所見大抵為平緩變化的曲線（或直線），通常只有偶而些微的上下變動，在監視上係屬正常，然而操作人員要留意的通常是壓力的驟降，因為極可能是制水閘因施工而被關，或管線破裂之情形發生，儘管由於目前監視設備，仍尚在測試運轉階段，訊息無法說全部正常正確，極可能有誤判情形發生，但是操作人員仍應仔細的辨別處理，將訊息迅速傳遞；一般而言，操作人員最希望的是訊息無誤且確實，以便作正確的判斷。

如何辨別是破管，由於目前之監視點設計，並非專為可能破管而設計，因此斷管附近壓力變動有可能看不出驟降情形；由於監控系統操作人員皆受過良好的操作訓練，因此更應本著責任心與負責的態度，將每一警報循正常管道處理，以便減少人為失誤，並爭取工程單位搶修漏的時間，一般造成誤判之原因有：

- (1) 有人關制水閘
- (2) 打開 RTU 排水管線，未通知本監控中心

(3) 通信中斷

(4) 儀錶異常

3.1 全面監視

一個經過訓練的監控系統輪班操作人員，值班時須處理那些事情，必須具備那些應有的知識，且作一番探討。通常以中央管制中心而言，有五台彩色終端機，可隨時顯示出所需畫面，一般是一台或二台顯示警報訊息，如表 1，一台顯示中央管制區監視點的即時壓力資料集，例如圖 6；此圖內將所有監視點即時資料（壓力、水位、流量）以動態數據表示，可迅速顯示即時資料訊息，其通常動態訊息顯示含意如下：

- (1) Norm : 正常
- (2) Unav : 數據機關閉，通訊中斷
- (3) Old : 資料因 RTU 曾經無效而過期，目前有效
- (4) IBAD : 電腦週邊設備故障
- (5) SBAD : 感應器故障
- (6) HiHi : 超高限度
- (7) Hi : 高限度
- (8) LoLo : 超低限度
- (9) Lo : 低限度

在中央管制中心的 45 個監視點畫面下方，並附有中央管制區所有加壓站之動態資訊，按下軟鍵（Soft Key）即可顯示出各加壓站之抽水馬達開關狀態，流量、制水閘開度、出水壓力、配水池水位，如圖 7。操作人員可透過游標查出其即時趨勢圖、歷史趨勢圖、管網圖，因此可以有效快速的提供資訊，以利即時判斷。

3.2 警報處理功能〔2〕

警報處理之設計，原則是依 S / 3 所提供標準警報處理方法，由操作人員執行，其處理方式如下：

- (1)當警報狀況發生時，透過電腦終端機之介面傳輸埠，將警報發生點之狀況顯示在大型顯示板之對應位置，並發出警報聲及燈號閃爍，其狀況可能是各監視點水壓、水位、流量等數值超出其警報上下限之間時，或抽水機、控制閥發生故障，均會發出警報，而且是以燈號與警鈴二種方式同時顯示，主要是提醒操作人員注意並即時處理。
- (2)有關警報的訊息內容，則由操作終端機螢幕上顯示出來，同時列表機會立即列印出警報狀況點之資料，以便作為處理之依據，且告知警報來源及內容，作為操作人員處理之憑據。
- (3)操作人員於確認警報狀況時，可於操作桌或操作終端機下達“已得知”(ACK)操作鍵，先確認警報聲響，而保留大型顯示板的燈號，直到恢復正常，燈號才熄滅。
- (4)操作人員在確認警報訊息後，開始判斷 Lo、LoLo、Hi、HiHi，以及故障機器的嚴重性。如果有必要即按下即時趨勢圖(Directory Current Trend)，選定某編號之監視點畫面，即可看出監視點最近兩、三小時到現在的即時趨勢畫面，可提供操作人員許多重要訊息(詳下節介紹如何判別即時趨勢之訊息)，如圖8；如果即時趨勢訊息尚不夠詳細，亦可透過電腦叫出歷史趨勢圖(Directory Historical Trend)，以便判別比較，提供更佳長期趨勢，如圖9。

通常各種訊息之判定，必須先由即時趨勢圖與歷史趨勢圖展示，以下闡述二者之功能與設計。

3.3 即時趨勢圖設計〔3〕

(一)功能描述

即時趨勢圖是將某些相關的類比訊號置於同一畫面，依指定（預設值）的取樣時間，自選取該畫面的當時，追溯至短時間前之資料，以連續曲線顯示類比訊號變化之情形，使得操作人員可以得知該監視點監視值起伏的狀況與趨勢，取樣的時間為5秒、15秒、30秒，或60秒，可事先設定，在即時趨勢圖中，可以標示各點的顯示範圍。

(二)設計原則

即時趨勢圖，主旨在比較監視值變化之情形，一般是探討：

- ①配水池水位變化
- ②壓力監視點之壓力變化
- ③流量監視點之流量變化
- ④以上三種資訊之組合

3.4 歷史趨勢圖設計〔3〕

(一)功能描述

與即時趨勢圖類似，是將相關資訊依指定的取樣時間（8小時至270天），以連續曲線展示於同一畫面中，使操作人員可以獲知某監視點較長時間之變化狀況，同時該資料之取樣，可以取樣原始最大值，最小值或平均值來表示。

(二)設計原則

旨在讓操作人員觀察各類比監視點較長時間之變化趨勢，對分析與操作有極大助益。

一個操作人員，面對即時趨勢圖與歷史趨勢圖，可以得到許多寶貴資訊，尤其是即時趨勢圖，更是判讀監視狀況最新的資訊，通常面對即

時趨勢圖常須作最迅速的判斷，因此將其分類辨別，並作概略之推估，以提供操作人員便捷的判別能力。

目前壓力上下限值 Lo、LoLo、Hi、HiHi 之訂定係由經驗推估，待電腦系統長期累積資訊後，將可得到較恰當之上下限值，如此提供正確的情報，可避免不必要的警報。

3.5 壓力狀況判讀

目前即時趨勢圖壓力變化值，可能有幾種狀況，如下：

- (1) 破管
- (2) 制水閘被關
- (3) 通訊中斷（不通）
- (4) 壓力變化（漸減、漸增、上下不定）
- (5) 儀錶異常

其圖例如圖 10，以上五種情形可提供操作人員作較迅速之判斷，惟制水閘被關或破管，仍無法輕易辨別，需靠經驗累積，才能作迅速判斷。

3.6 連繫作業準則

- (1) 本處各工程單位施工停水稿，請分送監控中心一份，以供值班人員作判斷參考之用。
- (2) 當監控系統出現異常警報時，經判斷確實為管網輸配水系統問題時，於日間上班時間依需要連繫各營業分處修漏股及本處服務中心，工程總隊施工股；例假日或上班日晚上則連繫本處總值日，及各營業分處之服務中心，或工程總隊值日室，並希望各單位能相互配合，回報監控中心，以利狀況判斷。
- (3) 重大突發事故需停水時，請各單位通知監控中心，並請於該施工期間隨時保持連繫。

- (4)生產科各淨水場及供水科部份加壓站之操作控制設備故障時，會間接影響監控系統的傳遞效率與準確性，若有故障，請儘速通知監控中心，以增進監視系統判定功能。
- (5)各分區監控站應隨時與中央管制中心聯繫，值班工程員隨時掌握各分站實際狀況，以便減少事故發生。

四、調配管理〔2〕〔3〕〔7〕

目前整個監控系統功能中，尚有許多軟體仍在研究中，例如（管網分析、需水量預測、調配水量……等），短期內尚未發揮其功能，由於大台北區管網相當複雜，調配管理的各項計畫需專業知識，配合長時間的研究，不易快速求解，因此爲了增進調配管理的功能，必須及早規劃，組成研究小組，針對各類問題，深入探討，本文僅概略介紹其研究重點。

4.1 管網水力分析〔4〕

已於中央管制中心，建立管網分析程式軟體，目的是優選配水管網之適用水理參數，以解決自來水管網中，實際監測點之監測值，與網路模擬模式之計算結果值不符時之調整問題。經由現場資料之配合及優選模式功能之運作，尋求較合適之參數值，以增加管網模擬之精確度，期使模式之運轉結果能趨近於實際監測資料，以提供大台北地區自來水供水系統操作管理之應用；亦可透過管網水力分析，了解整個大台北地區管網水力情形。

4.2 短期配水預測

主要目的是預測各監控區與加壓站之日配水量與時配水量，通常短期預測是配水管理執行時必需使用之技術，由於日配水量受許多因素影

響，例如星期幾、天候、氣象、節日、季節，前一星期之配水量等，擬探討上述變動因子，以便作為初期值，且採用卡門濾波理論作短期配水量預測。

4.3 調配水量與配水池運用

依據各淨水場之出水能力，及預測之配水量，調配各加壓站及配水池之操作水量。由於本處供水區域遼闊，供水系統龐大複雜，需配合加壓站與配水池等設備，以便調節用水尖峰與離峰水量變化，設置加壓站提高供水水壓，設置配水池調蓄水量，才能穩定水壓水量，滿足供水需求。

4.4 分區緊急調配〔6〕

充分考量增加應變能力，淨水設備有10%的備載容量，加壓站設有備用抽水機，增設配水池，配水管線皆以各分區最大時用水量來考量，平時除可正常供應自己分區內之用水外，緊急時則有餘力發揮調配水量的功能，支援其他分區以加強應變能力，確保供水穩定正常。例如大台北供水區可分為11個供水分區，如圖11，供水分配上目前採加壓供水方式，可增設中繼加壓站與配水池，以便正常加壓供水，緊急調配時，各分區情形如下：

- (1)台北中心區：目前劃分為東、南、西、北及南港等五個供水分區，每一供水分區皆有數個專用加壓站供水，但主要輸水幹管卻相互連通，因此當各分區正常操作時，各供水分區連絡管網予以關閉，減少干擾，緊急時再打開，以供臨時調節供水之用。
- (2)新店供水分區：緊急狀況時由第二淨水場新店線及計畫興建之新店加壓站，伸丈板配水池等調節供水。
- (3)中永和供水分區：目前採由中和加壓站中和線供水，緊急時可利

用市區福和橋，口徑 1000mm / m 輸水管，中正橋口徑 500mm / m 與 600mm / m 輸水管，以及二清幹線重力水源調節供水。

(4)三重供水分區：緊急時利用市區系統之台北大橋及中興大橋等管線加壓替代供水。

(5)內湖供水分區：緊急時可由大同加壓站與中山加壓站等大直線及成功加壓站供水。

(6)士林、北投供水分區：緊急狀況時可由大同加壓站大直線及市區線、社子加壓站，以及計畫興建之大同加壓站關渡線，大度加壓站等調節供水。

4.5 送配水模擬分析

依據預測之送配水量，模擬分析供水結果，並與實際情形驗證。

4.6 缺水操作與緊急情況分析

當興建新管線、維修管線、管線破管、加壓站停電，淨水場濁度過高，而造成缺水或停水時，可透過電腦計算，執行模擬作業與操作分析。

4.7 管網壓力控制

以維持管網水壓控制點之壓力在容許範圍內為目的，分析加壓站供水壓力之設定值，以供各加壓站使用，可用經驗法則或計算方式建立上下限設定值，並可記錄供水分區加壓站供水狀況與監視壓力之相關情形，以便改善管網供水瓶頸現象，如表 2、表 3。

4.8 數據處理

將各項壓力，水量，水位之操作資料、彙整輸入、修正與處理。

五、結論與建議

1. 結論

自來水是維持個人生命，確保都市機能的生命線，現代自來水事業已轉為管理技術品質的提高，亦即是引用電腦資訊與通信科技，配合高效率的管理架構，充分發揮配水設施完備之功能。大台北區自來水監控系統工程，目前對於監視、控制、調配管理、維修管理等功能，尚未完全發揮其應有之效能，其中控制方面，監控中心目前仍無法執行對大小型加壓站之自動控制，主要是因有人監管加壓站較安心，對電腦自動系統仍缺乏信心，希望能重新審度，較能發揮監控效益。此次所探討之監視警報處理，目的是協助操作人員，判讀警報內容，加強因破管所發生壓力驟降訊息之研判，以便爭取時效，通知相關工程單位迅速處理，並提供平時加壓站與管網流量與壓力資訊，以供調度；而調配管理之內容介紹，是希望能提供更佳之管理支援，靈活調配系統配水，增進緊急供水之應變能力，並期望分區計量供水計劃儘快完成，將可使大台北地區管網，成爲一個有效率的管網，可提供監控系統有效的管理機能，本系統尚須自來水界先進們給予大力建議與指正，使系統儘速正常上線運轉，及早發揮設計功能，以期福利民生。

2. 建議

- (1) 爲了配合作業需求，有必要將組織架構重新調整，以達到調配管理與監控一致之情形，以提高作業效率。
- (2) 執行中小型加壓站遙控部份之完成，提供高效率之控制功能，並對後續之管網水力分析，配水量預測等作業積極進行，以期早日發揮功能。
- (3) 長期目標將口徑 600mm / m 以上輸水幹線之制水閘改爲可遙控，並將配水業務與本系統合併，可提高調配機動化，達到統一運作之效益。
- (4) 本中心擬定期至供水區內管網監視點及各加壓站，執行走動管理，然而仍需上級編配交通工具，才能進行實際維修管理。
- (5) 爲了調節水壓而期望將制水閘卡輸入電腦作業，因無人員與預算等經費支持，可行性甚低，仍以參閱制水閘圖卡較爲實際。
- (6) 現用數據機，是向電信局租用費用過高，若以自費購用數據機，將可節省公帑，請設計單位參酌。
- (7) 對於監視警報處理作業，仍請各方多提供研判經驗，以確實發揮監視功能。
- (8) 電腦設備之維修與更新，必須詳細配合，才可避免因設備損壞故障，無法修護而報廢，並請仍編列維修保養預算，以確保設施正常運作。
- (9) 調配管理各項之分析與模式，仍請設計單位與承商儘速建立完成，發揮應有之調配功能。

參考文獻

1. 中興工程顧問社，台北自來水第五期建設給水工程計劃，民國 79 年 4 月。
2. 中興工程顧問社，台北區自來水電子資訊處理系統規劃報告，75 年 7 月。
3. 康晉宇宙科技公司，大台北區自來水監控系統初步使用手冊。
4. 台灣大學水工所，台北自來水網路模擬模式適用參數之研究，民國 80 年 5 月。
5. 康晉宇宙科技公司，大台北區自來水監控系統系統文件。
6. 台北自來水事業處，大台北區自來水現況暨展望，民國 82 年 4 月。
7. 朱健行，自來水配水管理監控系統建立之探討，八十年電子計算機於土木水利工程應用論文研討會，民國 80 年 10 月。

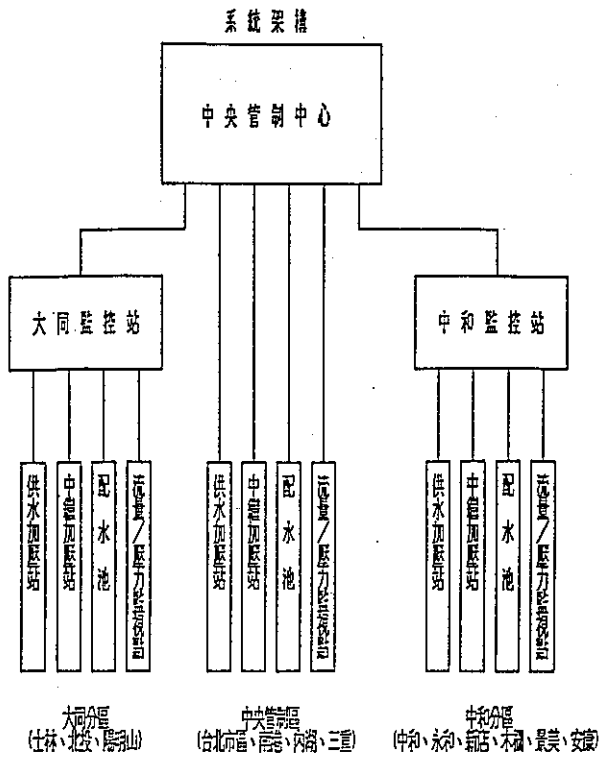


圖 1 自來水監控系統架構

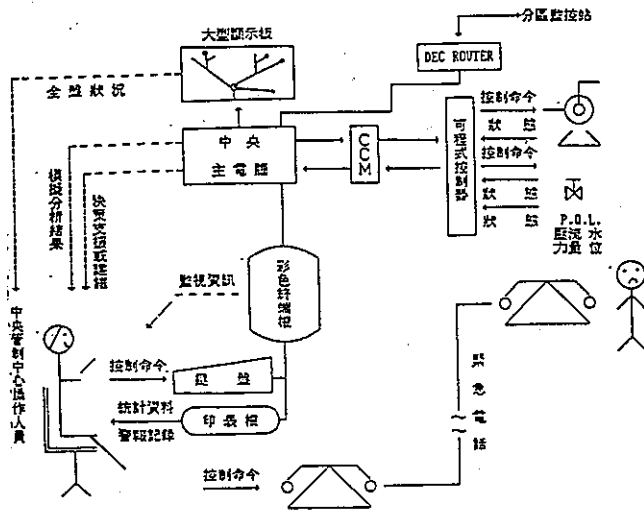


圖 2 中央管制中心操控示意圖

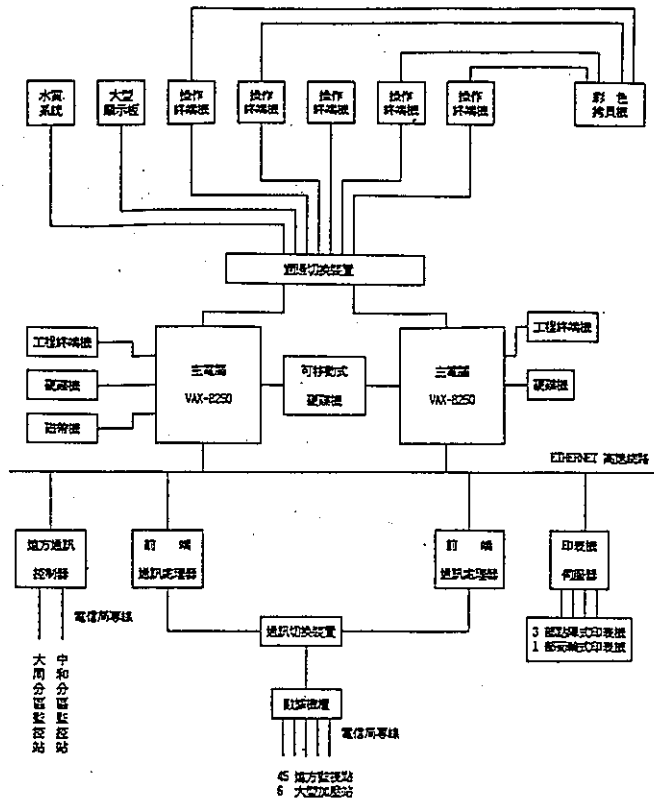


圖 3 中央管制中心資訊設備架構

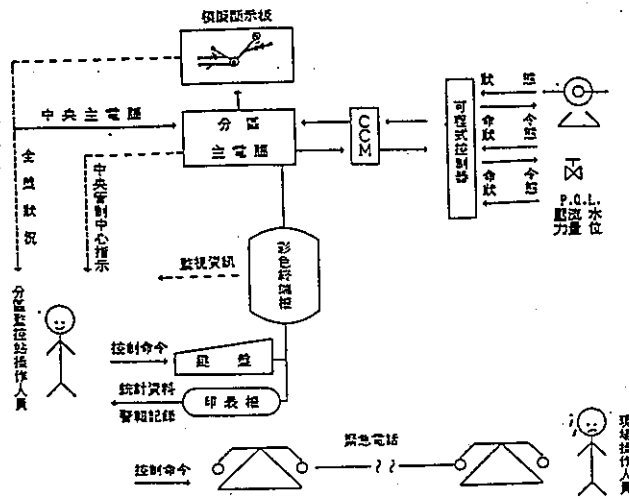


圖 4 分區監控站操控示意圖

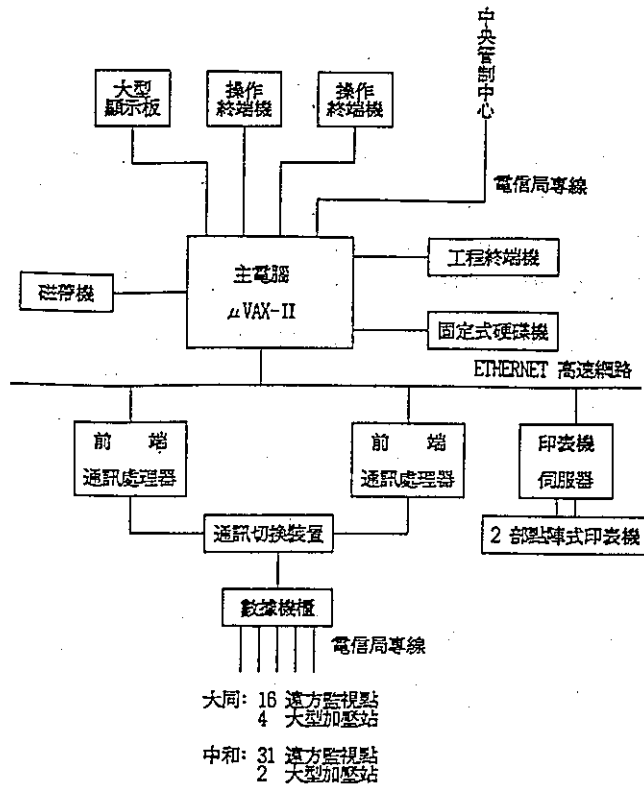


圖 5 分區監控站資訊設備架構

S 101	S102-16 3.70 KG NORM	S 103	S 104	S 105	S 106	S 107
	S102-17 2.88 KG LO					
S 108	S 114	S 115	S 116	S 117	S 118	S 119
		LO				
	1.93 KG	1.03 KG	0.63 KG	2.12 KG	1.89 KG	1.94 KG
S 120	S 121	S 122	S 123	S 124	S 125	S 126
	LO	UNAV	LO		LO	
	1.05 KG	0.11 KG	0.00 KG	0.65 KG	1.41 KG	1.05 KG
S 127	S 128	S 129	S 130	S 131	S 132	S 133
	1.32 KG	1.55 KG	1.04 KG	0.69 KG	0.89 KG	0.41 KG
S 134	S 135	S 136	S 137	S 138	S 139	S 140
	1.29 KG	1.77 KG	1.42 KG	0.59 KG	1.68 KG	0.69 KG
S 141	S301-13 3.70 KG NORM	S 311	S 312	S 313	S 314	S 315
	S301-12 2.30 KG NORM					
	1.29 KG	1.50 KG	0.78 KG	1.61 KG	2.02 KG	2.02 KG
S 317	S 501	S 511	S 512	S 513	S 514	S 515
				LO		
	0.87 KG	2.50 KG	0.91 KG	0.60 KG	0.25 KG	2.25 KG

>> C1 30-MW-93 13:34 40 SUPERVISOR

>> 30-MW-1993 01:36:56.34 I ACK 32 PL 241000 4.00473 KG OUTLET MAIN PRESSURE#1 RTUR241 S

PLD 101	PLD 102	PLD 103	PLD 104	PLD 105	PLD 106	PLD 107	PLD 108

NO PES TRAP PLD 301 PLD 301 RETURN

圖 6 中央管制區監視點壓力資料集

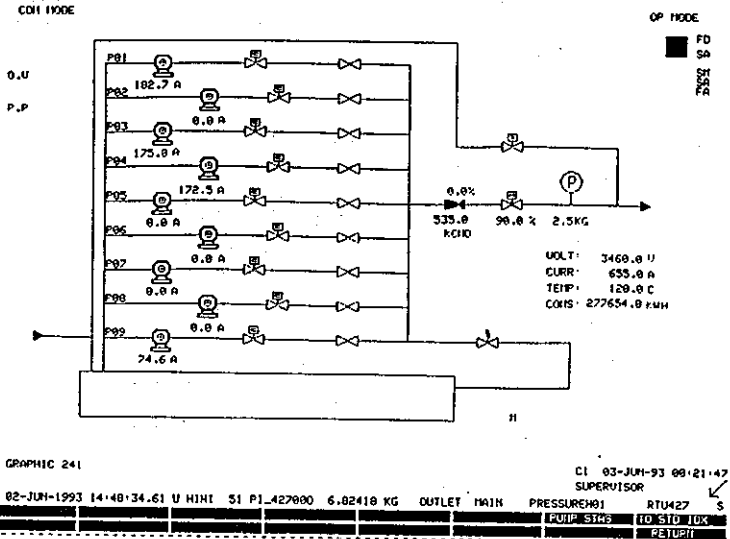


圖 7 加壓站動態資訊

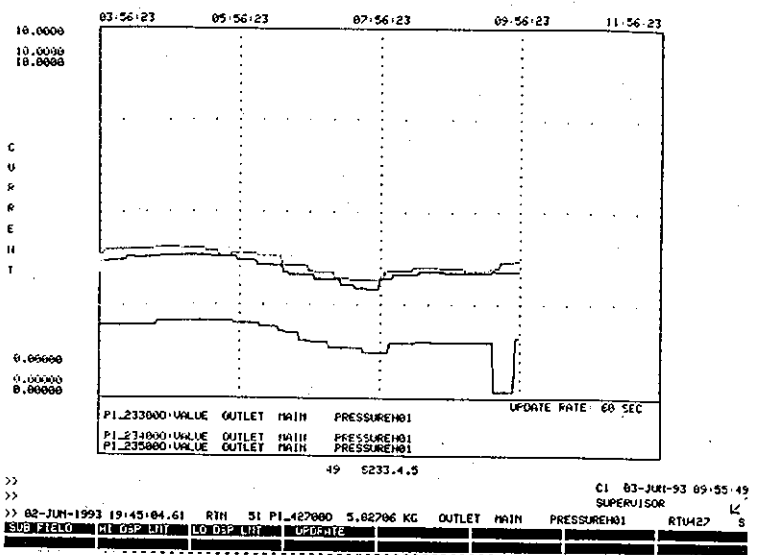


圖 8 即時趨勢圖

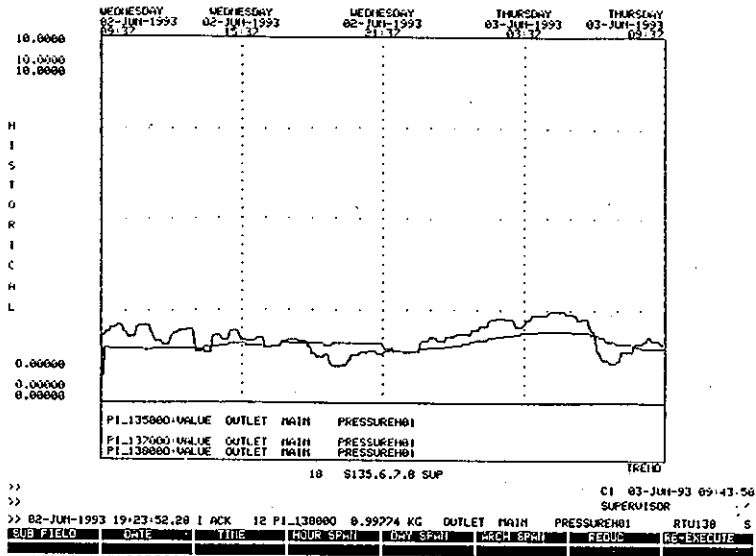


圖 9 歷史趨勢圖

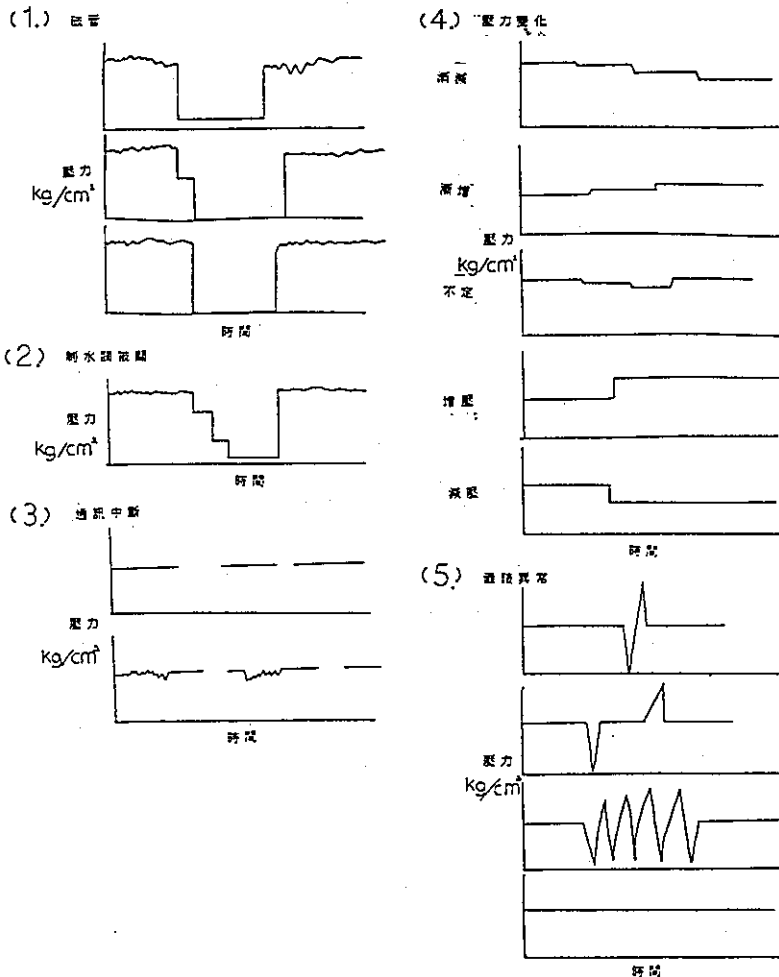


圖 10 壓力狀況判讀

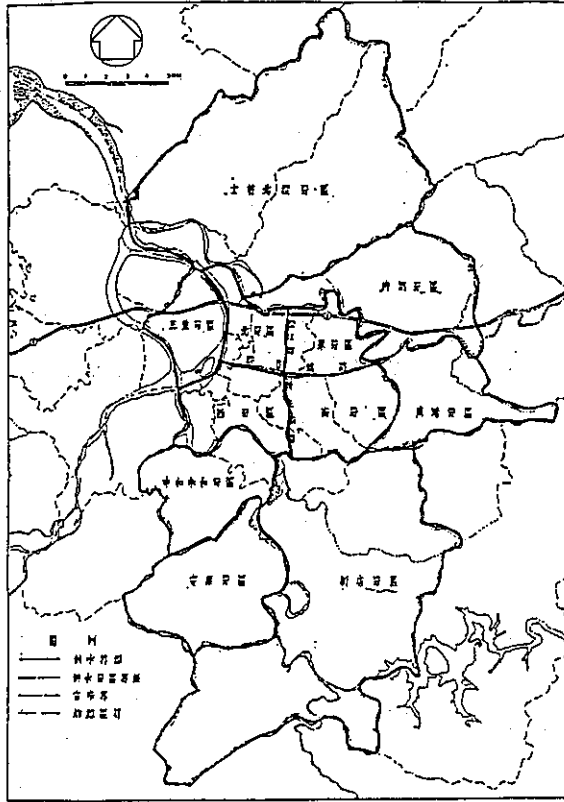


圖 11 台北自來水供水分區圖

表 1 全面監視警報訊息表

ALARM REPORT										PAGE 1	
2	_18:21:14.13	I LO	32	PI_230000	1.63227	KG	OUTLET	MAIN	PRESSUREH01		
3	_18:09:10.42	I LO	32	PI_237000	0.64265	KG	OUTLET	MAIN	PRESSUREH01		
4	_17:56:22.16	I LO	32	PI_236000	0.39446	KG	OUTLET	MAIN	PRESSUREH01		
5	_17:43:22.17	I LO	12	PI_138000	0.23756	KG	OUTLET	MAIN	PRESSUREH01		
6	_17:32:39.76	I LO	12	PI_125000	0.39461	KG	OUTLET	MAIN	PRESSUREH01		
7	_17:32:37.18	I LO	12	PI_139000	0.43766	KG	OUTLET	MAIN	PRESSUREH01		
8	_17:32:09.31	I LO	12	PI_115000	0.98523	KG	OUTLET	MAIN	PRESSUREH01		
9	_17:24:04.61	I HI	31	PI_427000	6.3897	KG	OUTLET	MAIN	PRESSUREH01		
10	_17:24:30.39	I LO	12	PI_512000	0.49761	KG	OUTLET	MAIN	PRESSUREH01		
12	_16:02:20.03	I LO	49	II_40601C	-2.0250	A	FIX	SPEED	PUMP P03CURRENT		
13	_14:22:57.40	I LO	9	LI_10101H	1.50	H	RES-	ERROR	LO1 LEVEL		
15	_11:17:39.59	I HI	25	EI_20100T	22219.9	V	MAIN	POWER	PHASE T VOLTAGE		
16	_11:17:39.59	I HI	25	EI_20100S	22379.9	V	MAIN	POWER	PHASE S VOLTAGE		
17	_11:17:39.59	I HI	25	EI_20100R	22219.9	V	MAIN	POWER	PHASE R VOLTAGE		
18	_10:11:58.01	I LO	12	PI_120000	0.99461	KG	OUTLET	MAIN	PRESSUREH01		
21	_00:00:04.90	I LO	51	PI_422000	0.90396	KG	OUTLET	MAIN	PRESSUREH01		
24	_10:56:07.99	I LO	5	II_10603C	-0.0628	A	FIX	SPEED	PUMP P03CURRENT		
26	_19:51:21.41	I HI	32	PI_235000	3.7703	KG	OUTLET	MAIN	PRESSUREH01		
28	_15:49:40.40	I HI	29	PI_205000	4.99	KG	OUTLET	MAIN	PRESSUREH02		
>> FILTER NUMBER 0(ENTER)										CI 02-JUN-93 10:41:00	
>>										SUPERVISOR	
>> 02-JUN-1993 10:34:50.40 I DCK I PI_102170 2.00 KG OUTLET MAIN PRESSUREH02 YP013A S											
NEXT PAGE	PREV PAGE	DISP SEL	FLTR SEL	DISP CLR	DISP FLTR	FLTR PAGE	ALTI DISP	CHK EPI	CHK PNB	CHK FLTR	

表 2 供水分區供水量實測值資料表 (一)

年 月 日 時 分 頁次 1/2

供水分區	供水廠(站)	中繼加壓站	出水 壓力 kg/cm ²	出水流量		監視點壓力、變換		
				瞬時 KCO	累計 KCI	kg / cm ²		
台北市東區	復興淨水場 (S101)					S114	S115	S116
						S118	S123	S124
						S125	S126	S127
						S129	S138	S139
		第二加壓站 (S108)				S122		
		松山加壓站市區線 (S201)				S125		
台北市西區	公館淨水場市區線 (S102)					S117	S118	S119
						S135	S136	S140
						S422	S424	
		大直加壓站市區線 多1000m/段 (S201)				S120	S121	S129
		大直加壓站市區線 多700m/段 (S201)				S130	S133	S135
		公館加壓站(S103)				S136		
	中山加壓站(S202)				S114	S134	S132	
陽 明	陽明山第三、四 水廠					S225		
						S241	S242	S243
						S245		
						S211		
		大屯山廠				S244		
內 湖	松山加壓站內湖線 (S301)					S302	S312	S313
						S314	S315	S317

表 3 供水分區供水量實測值資料表 (二)

年 月 日 時 分 頁次 2/2

供水分區	供水廠(站)	中繼加壓站	出水 壓力 kg/cm ²	出水流量		監視點壓力、變換		
				瞬時 KCO	累計 KCI	kg / cm ²		
三 重	三重加壓站(S501)					S511	S513	S514
						S515		
新 店	公館淨水場市區線 (S102)					S137	S141	
		中和加壓站 新店區線(S410)				S408	S410	S411
						S421	S423	S425
						S427	S412	S428
	萬芳一號加壓站 平地線(S406)				S409	S426		
	萬芳二號加壓站 (S407)				S413			
安 康	安康加壓站(S402)					S414	S437	S438
						S429		
中和、永和	中和加壓站中和區 (S401)					S429	S430	S431
						S432	S433	S434
						S435	S436	
士林、北投	大直加壓站士林線 多2000m/段 (S201)	北投加壓站(S204)				S234	S235	S237
						S111	S132	S210
						S231	S233	S235
						S237	S238	S239
						S311		